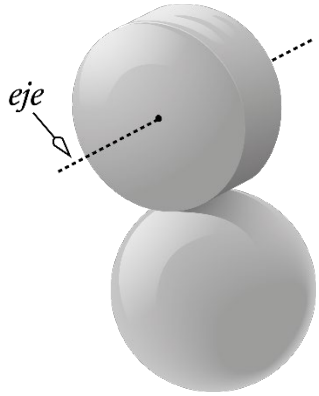
OSCILACIONES

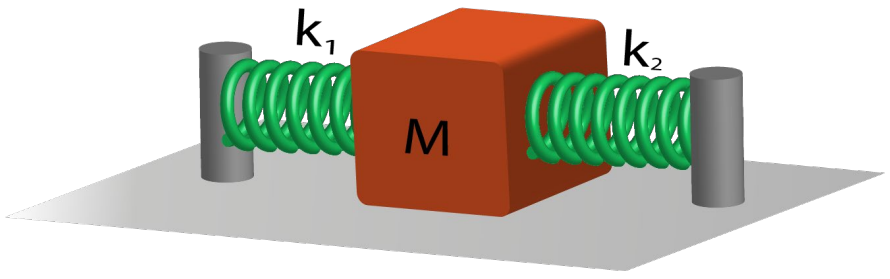
1. En el diagrama se puede observar un péndulo físico conformado por una esfera de radio $7{,}4[cm]$ soldado a un disco con el mismo radio, el eje de oscilación pasa por el centro del disco. Si la masa de la esfera es el doble de la masa del disco, determine el periodo de oscilación del sistema para pequeños desplazamientos.



2. Una partícula de $250[g]$ unida a un resorte oscila con un movimiento armónico simple de tal forma que su desplazamiento varía de acuerdo con la expresión $x = 5sen(2t + \pi/6)$. Donde "x" está en centímetros y "t" en segundos. Determine:
   a) El tiempo en que tarda en completar una oscilación y la amplitud del movimiento.
   b) La velocidad y aceleración máxima.
   c) En $t = 3[s]$, encuentre la posición, la velocidad y la aceleración.
   d) La posición y el tiempo en la cual la energía cinética y potencial son las mismas.
   e) La constante elástica del resorte.

   R.- a) $3{,}14[s]$, $5[cm]$; b) $0{,}1[m/s]$, $0{,}2[m/s^2]$; c) $1{,}19[cm]$, $9{,}71[cm/s]$, $4{,}76[cm/cm^2]$; d) $0{,}13[s]$, $3{,}53[cm]$; e) $1[N/m]$

3. Hallar el periodo de oscilación de un bloque de masa 2,5 [kg] unidos a los dos muelles elásticos de $k_1 = 20[kN/m]$ y $k_2 = 35[kN/m]$ como se muestra en la figura. Considere el sistema libre de rozamiento.



   R.- $0{,}042[s]$

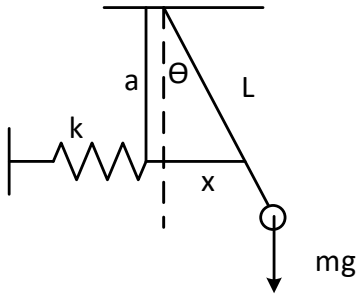
4. Una esfera de $1{,}5\ [kg]$ y otra de $2[kg]$ se pegan entre sí colocando la más ligera debajo de las más pesada. La esfera superior se conecta a un resorte ideal vertical, cuya constante de fuerza es de $165[N/m]$, y el sistema vibra verticalmente con una amplitud de $15{,}0[cm]$. EL

pegamento que une las esferas es poco resistente, y de repente falla cuando las esferas están en la posición más baja de su movimiento.

a) ¿Por qué es más probable que el pegamento falle en el punto más bajo que en algún otro punto del movimiento?
b) Calcule la amplitud y la frecuencia de las vibraciones después de que la esfera inferior se despega.

R.- b) $0{,}15[m]$, $1{,}44[Hz]$

5. Hallar la ecuación y la frecuencia angular del sistema mostrado en la Figura.

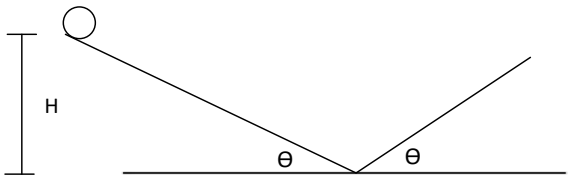


6. En la tierra cierto péndulo simple tiene un periodo de 1,6[s]. ¿Qué periodo tendrá en la superficie de Marte? Donde la gravedad en Marte es $g = 3.71\ [m/s^2]$.

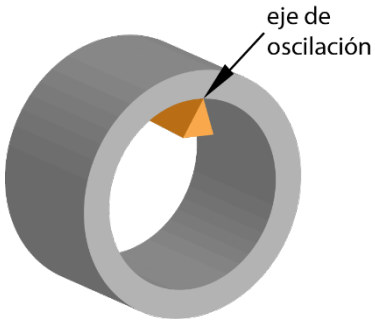
R.- $2{,}6[s]$

7. Una partícula se desliza hacia adelante y hacia atrás entre dos planos inclinados sin fricción. Si θ es el ángulo de inclinación de los planos y si H es la altura inicial del movimiento, Hallar el periodo del movimiento

R. $\frac{4}{\sin(\theta)}\sqrt{2H/g}$



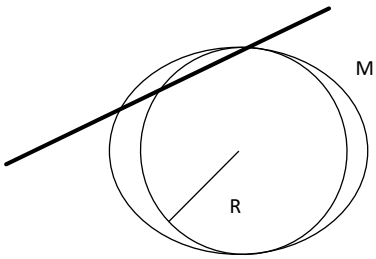
8. Un cilindro hueco como se observa en la figura oscila sobre un vértice fijo apoyado en su superficie interna. El cilindro hueco tiene un diámetro interno de $4[cm]$, diámetro externo de $7[cm]$ y $0{,}3[kg]$ de masa. Si el sistema se desplaza una pequeña amplitud respecto a su posición de equilibrio, determine el periodo de oscilación.



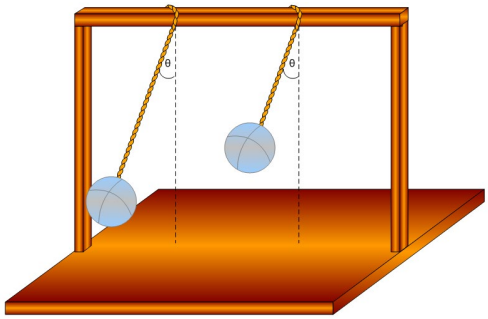
9. Si atamos de forma horizontal dos cuerpos de masas $5[kg]$ y $7[kg]$ a los dos extremos de un resorte de constante $245[N/m]$ y los hacemos oscilar, determine la frecuencia de oscilación del sistema.

10. Un anillo de radio R, está suspendido de un eje como se muestra en la figura. Hallar su periodo de oscilación.

    R. $T = 2\pi\sqrt{2R/g}$



11. En la Figura se tiene dos péndulos que oscilan en planos paralelos. Si las longitudes de cada péndulo son $l_1 = 6{,}25[m]$ y $l_2 = 2{,}25[m]$, e inician sus movimientos desde el mismo lado. ¿Al cabo de qué tiempo como mínimo los péndulos volverán a estar como en su fase inicial?

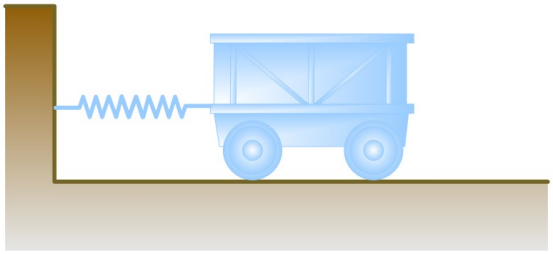


R.-$15{,}05[s]$

12. Un péndulo simple de longitud $l = 1\ m$ se encuentra en la parte superior de un ascensor que asciende verticalmente con una aceleración de 2.2 m/s^2. Hallar el periodo de oscilación.

    R. 1.81 s

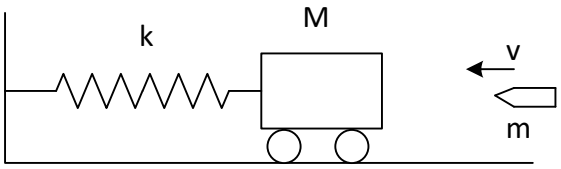
13. Un carro consta de un cuerpo y cuatro ruedas sobre ejes sin fricción. El cuerpo tiene una masa m. Las ruedas son de discos uniformes de masa M y radio R. El carro rueda, sin deslizarse, de ida y vuelta, sobre el plano horizontal bajo la influencia de un resorte unido a un extremo del carro. La constante de resorte es k. si se toma en cuenta el momento de inercia de las ruedas, encontrar una ecuación para la frecuencia del movimiento del de ida y vuelta del carro.



R.- $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m+6M}}$

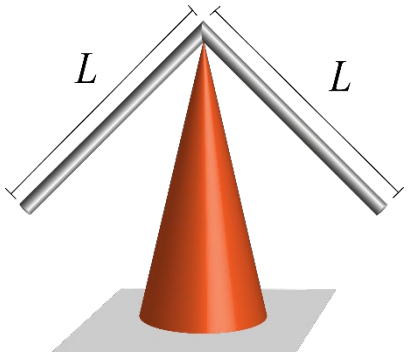
14. Una manzana pesa $1{,}00[N]$. Cuando se cuelga del extremo de un resorte largo con constante de fuerza $1{,}5[N/m]$ y de masa despreciable, rebota hacia arriba hacia abajo en M.A.S. Si se detiene el rebote y la manzana oscila de un lado al otro a través de un ángulo pequeño la frecuencia de este péndulo simple es la mitad de la frecuencia de rebote. (Debido a que el ángulo es pequeño, las oscilaciones hacia adelante y hacia atrás no causan ningún cambio apreciable en la longitud del resorte), ¿Cuál es la longitud del resorte sin estirar (quitando la manzana)?

15. En la Figura, la bala de masa de 50 g se mueve horizontalmente con rapidez de 200 m/s en dirección del bloque de masa $M = 10$ Kg en reposo sobre el piso, que se encuentra unido a un resorte de constante elástica $k = 400$ N/m. Después del choque, la bala se adhiere al bloque. Hallar la amplitud de oscilación del sistema, luego de la colisión.
R. 0.158 m



16. Dos varillas delgadas idénticas, cada una con una masa "m" y longitud "L", se unen formando un ángulo recto en forma de L, el cual se balancea sobre un filo si el objeto se desvía un poco, oscila. Calcule la frecuencia de oscilación.

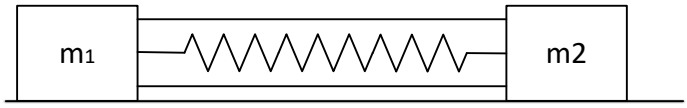
R.- $f = \frac{1}{4\pi}\sqrt{\frac{6g}{L\sqrt{2}}}$



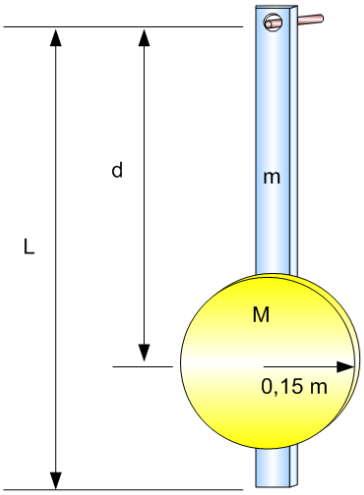
17. Una charola horizontal uniforme de $1{,}50[kg]$ está unida a un resorte ideal vertical con constante de fuerza de $185[N/m]$ y una esfera metálica de $250[g]$ está en la charola. El resorte está debajo de la charola, así que puede oscilar verticalmente. La charola se empuja hacia abajo al punto A, el cual está $15{,}0[cm]$ por debajo de la posición de equilibrio, y se suelta del reposo
    a) ¿Qué tan alto por encima del punto A estará la charola cuando la esfera metálica salga de la charola?
    b) ¿Cuánto tiempo transcurre desde que el sistema se libera en el punto A hasta que la esfera sale de la charola?
    c) ¿Qué tan rápido se mueve la esfera justo cuando sale de la charola?

18. Dos bloques de masa m_1 y m_2 están unidas por un muelle de constante de rigidez K. Luego el muelle se comprime con ayuda de dos hilos como se muestra en la Figura. Si los hilos se rompen. Hallar el periodo de oscilación de los bloques.

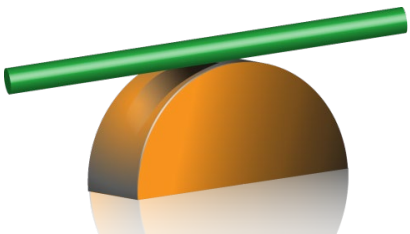
R. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 m_2}{K(m_2+m_2)}}$



19. La figura muestra un péndulo de un reloj. La barra uniforme de longitud $2{,}0[m]$ tiene una masa de $0{,}8[kg]$. Sujeto a la barra hay un disco de masa $1{,}2[kg]$ y radio $0{,}15[m]$. El reloj se ha construido de modo que marque un tiempo perfecto. Si el periodo del péndulo es exactamente $3{,}50[s]$.
    a) ¿Cuál debería ser la distancia "d" para que el periodo del péndulo sea $2{,}5[s]$?
    b) Supongamos que el reloj de péndulo se retrase 5 minutos por día ¿A qué distancia y en qué sentido debe desplazarse el disco para asegurar que el reloj marque correctamente el tiempo?



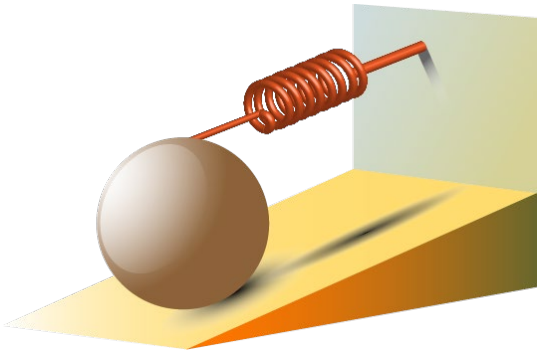
20. Una varilla delgada de masa "m" y longitud "L" oscila sobre un semicilindro de radio R (ver figura adjunta). Para amplitudes de oscilación pequeñas determine el periodo de oscilación de la varilla. Considere el radio "r" de la varilla pequeño comparado con el radio "R" del semicilindro sobre el cual oscila la varilla ($r <<< R$). (Sugerencia: Suponga que θ es suficientemente pequeño para que las aproximaciones $sen\theta \approx \theta$ y $cos\theta \approx 1$ sean validas)



R.- $T = \frac{\pi L}{\sqrt{3gR}}$

21. En un plano con una inclinación de $20°$, se encuentra una esfera solida con diámetro de $4[cm]$ y masa $5[kg]$, sujeta a un resorte de constante elástica $k = 900[N/m]$, la fricción entre la esfera y la superficie de contacto es lo suficientemente grande de tal forma que la esfera no desliza. Al sistema se lo desplaza una pequeña cantidad respecto a su posición de equilibrio, demuestre que el sistema tiene un movimiento armónico simple, y calcule el periodo de oscilación.

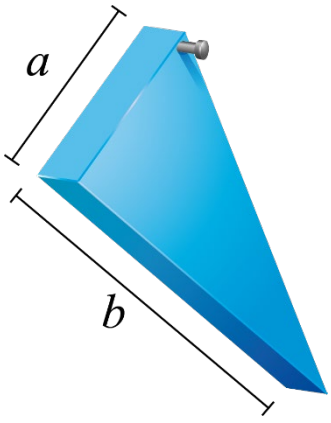
R.- $0{,}39[s]$



22. Hallar el periodo de oscilación de la placa cuadrada de masa m y lado L. La placa se encuentra suspendida del punto medio de uno de sus lados.

R. $T = 2\pi\sqrt{\frac{5d}{6g}}$

23. Una placa en forma de un triángulo rectángulo está sujeto a un eje de oscilación ubicado en uno de sus vértices. Las dimensiones de la placa son $a = 11[cm]$, $b = 20[cm]$ y su masa es de $825[g]$.
    a) Determine la frecuencia de oscilación del sistema
    b) Determine la frecuencia de oscilación del sistema si la masa se incrementa al triple

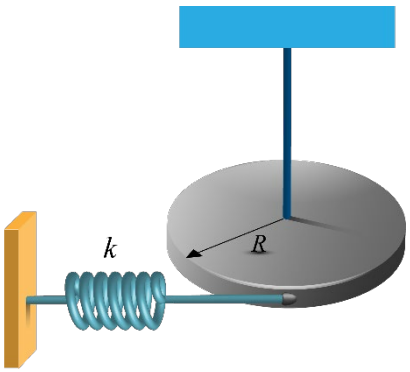


24. Un sistema masa-muelle amortiguado lineal oscila con una frecuencia de $200[Hz]$. La constante de tiempo del sistema es $2{,}0[s]$. En el tiempo $t = 0$, la amplitud de oscilación es $6{,}0[cm]$ y la energía del sistema oscilante es $60[J]$.
    a) ¿Cuál es la amplitud de oscilación para $t = 2{,}0[s]$ y para $t = 4{,}0[s]$?

b) ¿Cuánta energía se disipa en el primer intervalo de $2[s]$? ¿Y en el segundo intervalo de $2[s]$?

25. Un disco de masa uniforme se encuentra sujetado por un alambre de constante de restitución $0{,}2[Nm]$ y por un resorte tangente a la superficie lateral del disco. Determine la masa del disco si la frecuencia de oscilación del sistema es $2[Hz]$. Considere: $R = 10[cm]$, $k = 3[kN/m]$

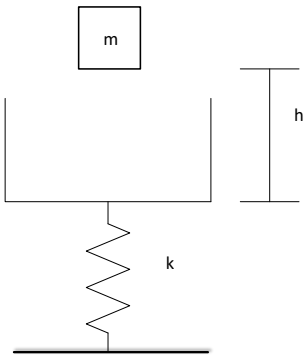
R.- $38{,}25[kg]$



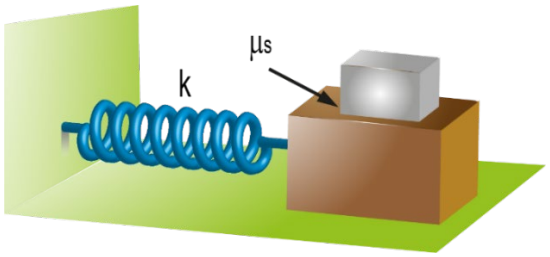
26. Un péndulo simple de longitud "L" se libera partiendo del reposo desde un ángulo "θ_0"
    a) Suponiendo que el péndulo realiza un movimiento armónico simple, determinar su velocidad cuando pasa por la posición $\theta = 0$ utilizando la aproximación de pequeñas oscilaciones
    b) Considerando la conservación de energía, determinar exactamente esta velocidad para cualquier ángulo
    c) Demostrar que los resultados de a) y b) coinciden cuando θ_0 es pequeño
    d) Determinar la diferencia de estos resultados para $\theta_0 = 0{,}20[rad]$ y $L = 1[m]$
    e) Determinar la diferencia de estos resultados para $\theta_0 = 1{,}20[rad]$ y $L = 1[m]$

27. Un cuerpo de masa m cayó a uno de los platillos de una balanza de resorte desde una altura h. Las masas del platillo y el resorte son despreciables, la constante del resorte es k. El cuerpo se adhiere al platillo y comienza a oscilar armónicamente en dirección vertical. Hallar la amplitud de la oscilación y su energía.

R. $A = \frac{mg}{k}\sqrt{1+\frac{2hk}{mg}}$, $E = mgh + \frac{m^2g^2}{2k}$



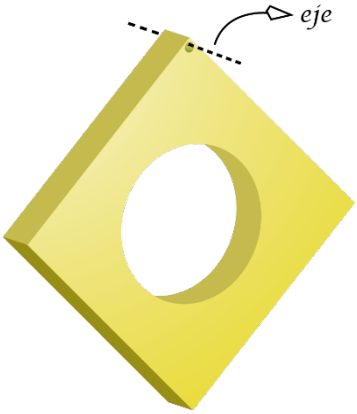
28. Un bloque de masa "M" descansa en una superficie sin fricción y está conectado a un resorte horizontal con constante de fuerza "k". El otro extremo del resorte está fijo a una pared. Un segundo bloque de masa "m" está sobre el primero. El coeficiente de fricción estática entre los bloques es μ_s. Determine la amplitud de oscilación máxima que no permite que el bloque superior resbale.



R.- $A_{max} = \frac{\mu_s g(m+M)}{k}$

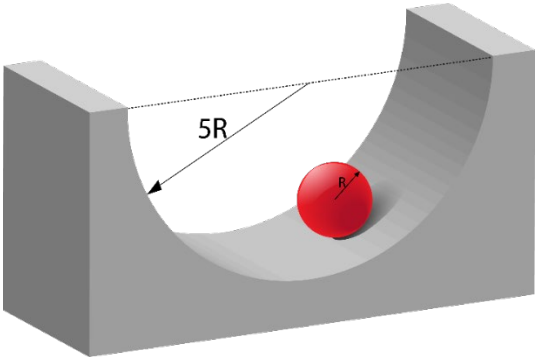
29. Un bloque de $3[kg]$ unido a un resorte oscila sobre el plano horizontal sin fricción con una frecuencia de $1{,}5[Hz]$ y una amplitud de $3{,}5[cm]$. A una distancia de $25[cm]$ respecto al punto de equilibrio de oscilación del primer bloque, se encuentra un segundo boque de $2[kg]$ comprimiendo a un resorte ($k = 10[kN/m]$) en $4[cm]$. El segundo bloque se libera cuando el primer bloque se encuentra en la máxima compresión del resorte, cuando los bloques chocan se quedan pegados. Determine después del choque la frecuencia de oscilación de los dos bloques pegados y su amplitud.

30. En la figura se puede apreciar una placa cuadrada con una perforación circular en su centro. Los lados de la placa miden $20[cm]$ y el radio de La perforación circular es $5[cm]$. Si el eje de oscilación se encuentra en su vértice determine la frecuencia de oscilación del sistema.

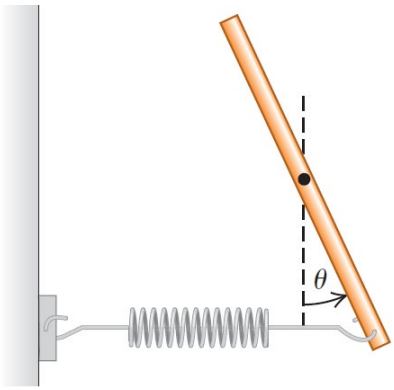


31. La amplitud de las oscilaciones amortiguadas de un péndulo matemático se hace dos veces menor en 1 min. Cuántas veces menor se hará en 3 minutos
R. 8 veces

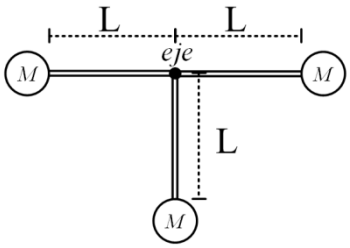
32. Una esfera solida de radio R, rueda sin deslizarse en un canal cilíndrico de radio $5R$ como se indica en la figura. Demuestre que, para pequeños desplazamientos desde el punto de equilibrio perpendicular a la longitud del canal, la esfera ejecuta un movimiento armónico simple y determine cuantas oscilaciones ejecuta en un segundo.



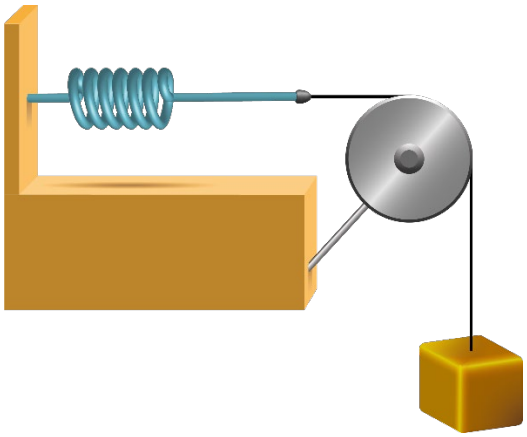
33. Una varilla metálica delgada y uniforme con masa M pivota sin fricción sobre un eje que pasa por su punto medio y es perpendicular a la varilla. Un resorte horizontal con constante de fuerza k se conecta al extremo inferior de la varilla, y el otro extremo del resorte se fija a un soporte rígido. La varilla se desplaza un ángulo pequeño θ con respecto a la vertical y se suelta. Demuestre que se mueve en M.A.S. angular y calcule su periodo. (Sugerencia: suponga que θ es suficientemente pequeño para que las aproximaciones $sen\theta \approx \theta$ y $cos\ \theta \approx 1$ sean válidas.



34. Tres partículas idénticas de masa M se encuentran conectadas por varillas rígidas de masa despreciables y longitud L, como se muestra en la figura adjunta, si el sistema se desplaza un ángulo pequeño desde su posición de equilibrio con respecto de la vertical, el sistema describe un Movimiento Oscilatorio Simple, Calcule la longitud L si el periodo de oscilación es $2{,}5[s]$.

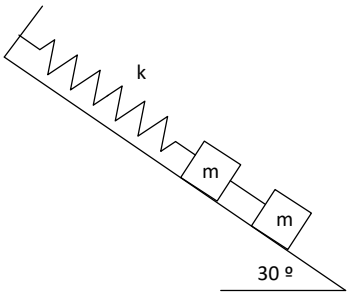


35. Para el sistema mostrado en la figura, el bloque de masa $7[kg]$ se desplaza $6{,}5[cm]$ hacia abajo desde su posición de equilibrio y se libera, el sistema realiza movimiento periódico. El resorte tiene una constante elástica de $750[N/m]$ y la polea en forma de disco tiene $20[cm]$ de diámetro y $2{,}5[kg]$ de masa
    a) Determine el tiempo que tarda en completar 8 ciclos de movimiento
    b) Determine la aceleración y velocidad máxima del bloque

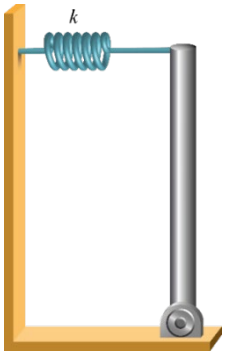


36. En un torno, un bloque de $950[kg]$ de masa cuelga del extremo de un cable de $150[GN/m^2]$ de módulo de Young, $1{,}5[cm^2]$ de área transversal y $2{,}5[m]$de longitud
    a) ¿Cuánto se alargará el cable?
    b) Suponiendo que el cable se comporta como un muelle simple, ¿cuál es la frecuencia de oscilación del bloque en el extremo del cable?

37. El sistema mostrado reposa sobre el plano inclinado liso, donde $m = 1Kg$ y $K = 25N/m$. En cierto instante cortamos el cable que une a ambos bloques, determine la frecuencia angular y la amplitud de oscilación.
    R. 5 rad/s, 0.2 m



38. Una varilla vertical de masa "m" y longitud "L" está articulado por uno de sus extremos y el otro extremo está unido a un resorte de constante elástica "k", de tal forma que la barra puede oscilar en el plano (ver figura adjunta). La barra se desplaza un pequeño ángulo θ respecto a su posición de equilibrio y se libera. Determine la frecuencia de oscilación de este sistema.



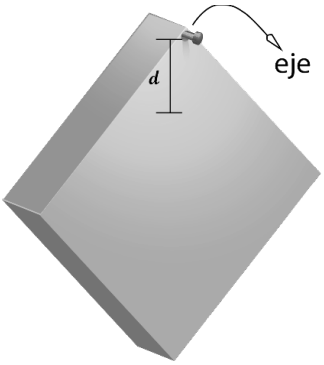
39. Un Péndulo simple se suelta desde el reposo a $10°$ respecto de la dirección vertical y después de 50 oscilaciones su amplitud disminuye a $5°$, si el periodo de oscilación es $0{,}5[s]$, determine la constante de amortiguamiento δ del movimiento oscilatorio amortiguado. Sugerencia utilice la ecuación: $\theta = \theta_0 e^{-\delta t}\sin(\omega t + \phi)$

40. Un objeto oscila con frecuencia angular $\omega = 8$ rad/s. En $t = 0$, el objeto se encuentra en $x = 4\ cm$ con una velocidad inicial de -25 cm/s, a) Determinar la amplitud y la constante de fase para este movimiento, b) escribir la ecuación de la posición
    R. 5.4 cm, 0.66 rad

41. Calcúlese el periodo de oscilación de un péndulo de longitud 98.1 cm en el aire, despreciando el rozamiento. Sea la amplitud 1 cm, es decir pequeña frente a la longitud del péndulo. b) En qué tanto por ciento se altera el periodo cuando el péndulo se sumerge en glicerina e donde experimenta una fuerza de fricción $F = -0.2\ v$. La masa del péndulo es de 5 g
    R. 28 %

42. Se tiene una placa de metal cuadrada con un peso de $35[N]$ y $47[cm]$ de lado, con el eje de oscilación en uno de sus vértices, como se observa en la figura. Cuando el sistema se desplaza un pequeño ángulo respecto a su posición de equilibrio el sistema realiza un movimiento armónico simple.

a) Determine el periodo de oscilación.
b) Si se realiza una nueva perforación en la placa de tal manera que el periodo de oscilación sea lo más pequeño posible, ¿A qué distancia "d" del vértice debería realizarse la perforación?
c) ¿Cuál es el periodo de oscilación mínimo?



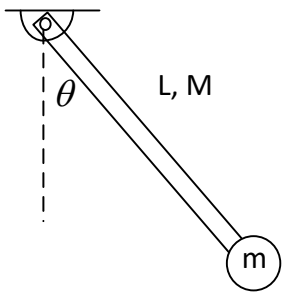
43. Un oscilador armónico amortiguado consta de un bloque de masa $m = 1{,}01[kg]$, un resorte de constante elástica $k = 12{,}6[N/m]$ y una fuerza de amortiguamiento $F = -bv$, sí en el instante $t = 0[s]$ la amplitud es de $26{,}2[cm]$, luego la amplitud disminuye a tres cuartas partes de este valor inicial después de cuatro ciclos completos, determine el valor de la constante b. (considere $\delta << \omega_0$) Sugerencia utilice las siguientes relaciones:

$x = Ae^{-\delta t}\cos(\omega t + \phi)$ $\omega = \sqrt{\omega_0 - \delta^2}$ $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$ $\delta = \frac{b}{2m}$ $(1+x)^n = 1 + nx + ..$

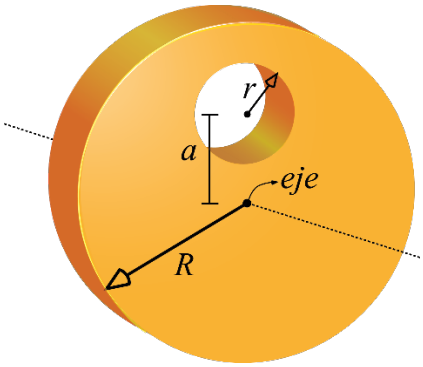
44. Un péndulo de $1{,}00[m]$ de longitud se suelta desde un ángulo inicial de $15{,}0°$. Después de $1000[s]$, debido a la fricción, su amplitud se ha reducido a $5{,}50°$ ¿Cuál es el valor de $\frac{b}{2m}$?

45. En el sistema de la Figura determinar la frecuencia angular natural de oscilación. M es la masa de la varilla.

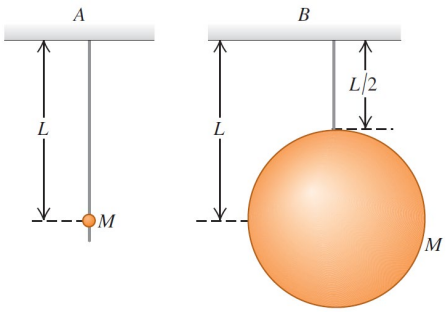
R. $\sqrt{\frac{3g(M+2m)}{2L(M+3m)}}$



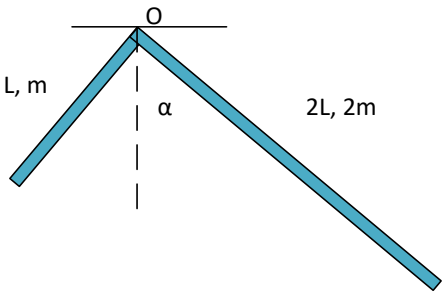
46. Se tiene un disco que tiene una perforación circular, de tal forma que el centro del disco y el centro de la perforación circular están separados una distancia $a = 10[cm]$ como muestra la figura. Determine la frecuencia de oscilación del sistema, si $R = 20[cm]$, $r = 7[cm]$ y la masa del sistema oscilante es $750[g]$.



47. Cada uno de los dos péndulos que se muestran en la figura consiste en una esfera sólida uniforme de masa M sostenida por un cordón sin masa; no obstante, la esfera del péndulo A es muy pequeña, en tanto que la esfera del péndulo B es mucho más grande. Obtenga el periodo de cada péndulo para desplazamientos cortos. ¿Qué esfera tarda más en completar una oscilación?

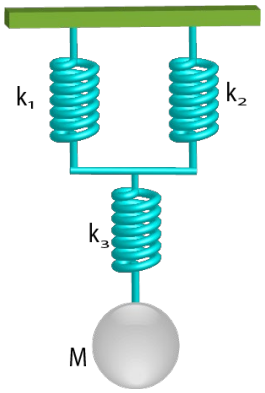


48. Una pieza angular de $90°$, formado por varillas homogéneas de longitud L y $2L$, puede girar alrededor del punto O. Demostrar que tiene un Movimiento Armónico Simple, y hallar el periodo de oscilaciones pequeñas alrededor de la posición de equilibrio. $\cos(\theta) \approx 1$, $\sin(\theta) \approx \theta$.



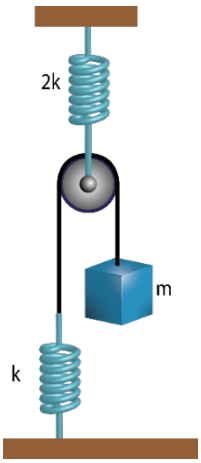
R. $2\pi \frac{\sqrt{6}}{\sqrt[4]{17}} \sqrt{\frac{L}{g}}$

49. Una masa cuelga de un sistema de resortes combinados como se muestra en la figura. Determine la frecuencia de oscilación del sistema. Tome los siguientes valores de la constante elástica de los resortes y la masa de la esfera $k_1 = 500[N/m]$, $k_2 = 300[N/m]$, $k_3 = 250[N/m]$ y $M = 0.5[kg]$

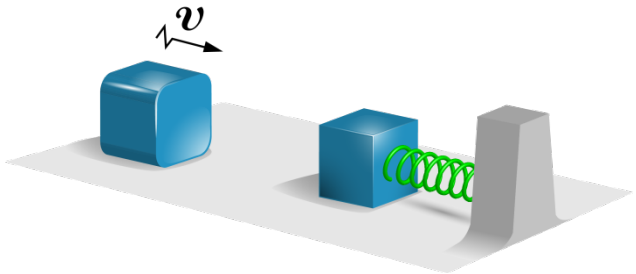


50. Un péndulo simple de $1{,}5[m]$ de longitud se encuentra dentro un ascensor, se lo desplaza a partir de su posición de equilibrio y se observa que tarda $18{,}4[s]$ en completar 7 oscilaciones en el mismo instante en que el ascensor comienza a moverse. Determine la aceleración del ascensor y deduzca si va de ascenso o descenso.

51. El bloque de masa m está sostenido por un arreglo de resortes como se muestra en la figura. Si se sabe que se puede ignorar la masa de la polea y que el bloque se mueve verticalmente hacia abajo desde su posición de equilibrio y se suelta. determine la frecuencia del movimiento.



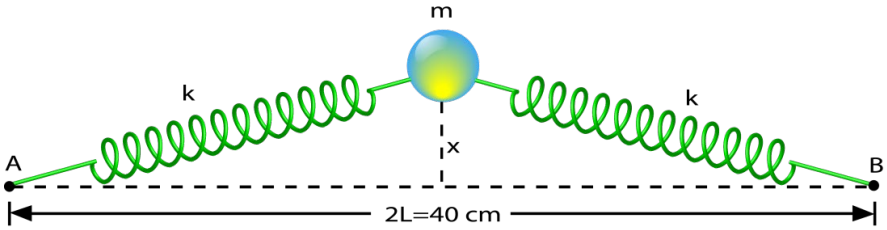
52. Un bloque de masa $10[kg]$ se desplaza a una velocidad constante de $20[m/s]$ sobre una superficie horizontal sin fricción a impactar plásticamente con un bloque en reposo de $15[kg]$ unido a un resorte de constante elástica $950[N/m]$. Después del impacto determine la frecuencia de oscilación del sistema, su amplitud y el desfase.



53. La figura muestra un semicilindro de masa "M" y radio "R" que descansa sobre una superficie horizontal. Si un lado del semicilindro se empuja ligeramente y luego se libera, el objeto oscilará alrededor de su posición de equilibrio. Determinar el periodo de esta oscilación.

R.- $7{,}78\sqrt{R/g}$

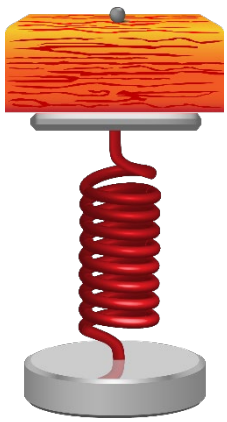
54. En la figura se observa una masa de $4[kg]$ que descansa sobre una superficie horizontal sin rozamiento, sujeta entre dos resortes de constante elástica $k = 200[N/m]$. Los resortes están sostenidos por clavos A y B, y tienen una longitud natural $l_0 = 15[cm]$. Determinar:
    a) La fuerza recuperadora para el desplazamiento lateral x.
    b) La ecuación de movimiento para valores pequeños de x, con amplitud de $2[cm]$.



55. Demostrar que la energía total de un péndulo simple que se mueve con oscilaciones de pequeña amplitud "θ_0" es, aproximadamente, $E \approx \frac{1}{2}mgL\theta_0^2$ (Sugerencia: utilizar la aproximación de $\cos\theta \approx 1 - \frac{1}{2}\theta^2$ para valores pequeños de θ).

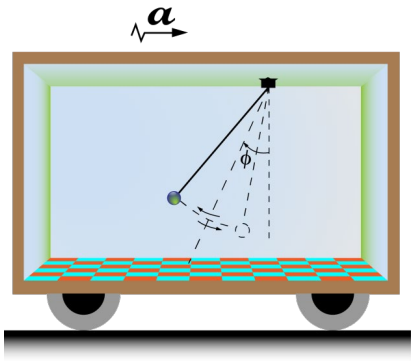
56. Un bloque descansa sobre un muelle y oscila verticalmente con una frecuencia de $4[Hz]$ y una amplitud de $7[cm]$. Una bolita de collar se sitúa sobre el bloque oscilante justo cuando este alcanza su punto más bajo. Suponiendo que la masa de la bolita es tan pequeña que no afecta al movimiento del bloque, ¿a qué distancia de la posición de equilibrio del bloque la bolita pierde contacto con este?

R.- $1{,}55[cm]$



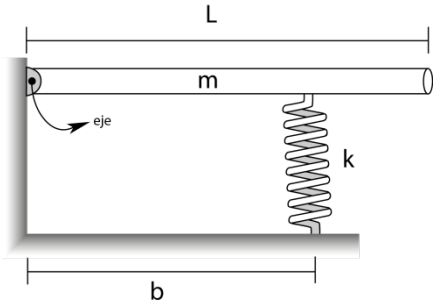
57. Un péndulo simple se encuentra instalado en el techo de un vagón que acelera horizontalmente con una aceleración $a = 7{,}5[m/s^2]$. Calcular el nuevo ángulo ϕ que define

la nueva posición de equilibrio, y el nuevo periodo, sabiendo que el periodo de oscilación es $T_0 = \sqrt{5}[s]$ cuando el vagón se encuentra en reposo.

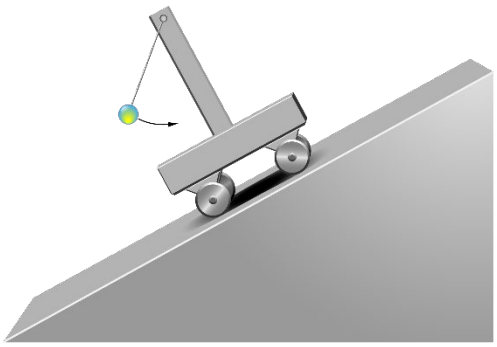


R.- $\phi = 37{,}43°, T = 1{,}99[s]$

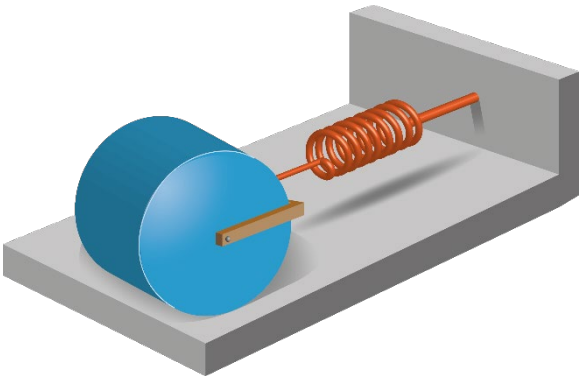
58. Una varilla horizontal de masa $5[kg]$ y longitud $80[cm]$ está conectada a una distancia de $55[cm]$ del pivote a un resorte de constante elástica $700[N/m]$ como se observa en la figura. El sistema se desplaza un cierto ángulo y empieza a oscilar armónicamente. Determine la frecuencia de oscilación del sistema.



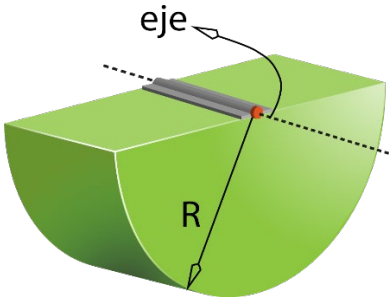
59. Un péndulo simple de longitud $50[cm]$ está sujeto a un carro que se desliza sin rozamiento hacia abajo por un plano inclinado que forma un ángulo de $40°$ con la horizontal, como se muestra en la figura. Determinar el periodo de oscilación del péndulo que está sobre el carro deslizante.



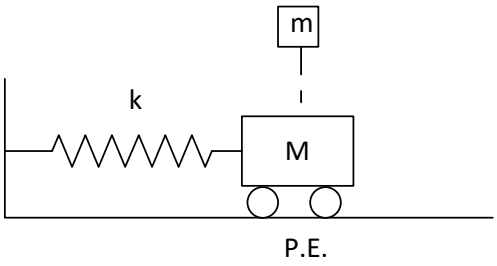
60. Un cilindro de masa M y radio R se conectan por medio de un resorte de constante elástica k como se muestra en la figura. Si el cilindro tiene libertad de rodar sobre la superficie horizontal sin resbalar, encontrar su frecuencia de oscilación.



61. En el péndulo físico de la figura determine la frecuencia de oscilación del sistema, el semicilindro de masa $12[kg]$ radio $R = 5[cm]$ y está oscilando alrededor de un eje de oscilación que pasa por su centro geométrico como se observa en la figura.



62. En la Figura, el bloque de masa $M = 5$ Kg, oscila con MAS de amplitud 0.3 m. En el instante en que M pasa por su posición de equilibrio es impactada verticalmente por barro de masa de 4 Kg, el cual se adhiere a M. Hallar la amplitud del sistema oscilatorio



63. Un disco uniforme de masa m y radio R, tiene un eje de rotación a una distancia a del centro del disco. Determinar cuál debe ser el valor de a para que el periodo de oscilación del péndulo físico sea mínimo

    R. $\frac{R}{\sqrt{2}}$

64. El péndulo de un reloj de pared está constituido por una varilla homogénea de 1 m de longitud y de masa m, en cuyo extremo se encuentra una esfera homogénea de masa 3 veces mayor que la varilla. Calcular el radio que debe tener la esfera para que el reloj funcione con un periodo de 2 s

    R. 30 cm

65. Un péndulo físico consiste de una barra sin masa de longitud $2l$ que rota en torno de un eje a través de su centro. Una masa m_1, se une al extremo inferior de la barra, y otra de m_2 en el extremo superior. Hallar el periodo de este péndulo.

66. Un pequeño cuerpo de masa 0,1 Kg está ejecutando un movimiento armónico simple de amplitud 1 m y periodo de 0,2 s, a) Cuál es el valor máximo de la fuerza que obra sobre él, b) Si las oscilaciones son producidas mediante un resorte, ¿Cuál es la constante elástica del resorte?
    Sol. 98,69 N

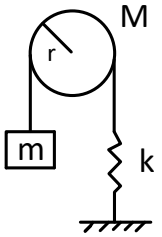
67. Un objeto de 1,26 Kg de masa sujeto a un resorte cuya constante de elástica es 5,38 N/cm se hace oscilar extendiendo el resorte 26,3 cm imprimiéndole una velocidad de 3,72 m/s hacia la posición de equilibrio del resorte. Calcular la amplitud de oscilación y el ángulo de fase del movimiento armónico simple.
    Sol. 34, 4°, 0,319 m

68. Cuál es el periodo de un péndulo formado articulando una regla de 1 m de modo que puede girar libremente alrededor de un eje horizontal que pasa por su extremo. ¿Por un eje en la marca 65 cm?, ¿Por uno en la marca 60 cm?

69. Demostrar que, si se monta una regla uniforme, de longitud l, de manera que puede girar alrededor de un eje horizontal perpendicular a la regla a una distancia d del centro de masa, el periodo tiene un valor mínimo cuando: $d = \frac{l}{\sqrt{12}}$

70. Para pequeñas oscilaciones, determinar la frecuencia angular natural del sistema masa-resorte-polea que se indica en la figura.

    Sol. $\omega_0 = \frac{\sqrt{k}}{\sqrt{\frac{M}{2}+m}}$



71. Una varilla de longitud L oscila alrededor de un eje horizontal que pasa por uno de sus extremos. Un cuerpo (puede considerar masa puntual) de masa igual a la de la varilla puede sujetarse a ella a una distancia d del eje. a) Obtener el periodo del sistema en función de d y L, b) hallar el valor de d para el cual el período sea el mismo como si no hubiera ninguna masa.